

SOLUCIÓN IPTV UTILIZANDO UNA INTERCONEXIÓN DE REDES BASADOS EN SERVIDORES VoIP

Alejandro Navia Otálora

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Diplomado De Profundización En Redes de Nueva Generación

2020

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	5
Objetivos	6
Actividad Individual	7
1.1. Explicación del funcionamiento de un servidor de VoIP mediante un diagrama de bloques.....	7
1.2. Elementos y consideraciones requeridas para la implementación del servicio IPTV..	9
1.3. Características principales de RTSP.....	11
Actividad Colaborativa.....	12
2.1. Conexión MPLS en servidor VoIP ASTERIX o ELASTIX.....	12
2.1.1 Código de configuración del servicio IpTV.....	19
2.2 Plan de calidad QoS definiendo porcentajes sobre el ancho de banda	21
Conclusiones	25
Bibliografía	26

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1. Configuración de la IPTV de las sedes.....	17
Tabla No. 2. Bogotá.....	19
Tabla No. 3. Medellín.....	19
Tabla No. 4. Configuración de los routers que soporten multicast	20
Tabla No. 5. Cali.....	20
Tabla No. 6. Configuración de los routers que soporten multicast	20
Tabla No. 7. Configurar LDP	20

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura No. 1. Diagrama funcionamiento de un servidor VoIP.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura No. 2. Configuración práctica de un servidor VoIP</i>	<i>9</i>
<i>Figura No. 3. Esquema para una red IP</i>	<i>11</i>
<i>Figura No. 4. Evidencia de Instalación 3CX.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura No. 5. Configuración Software</i>	<i>13</i>
<i>Figura No. 6. Running Programa</i>	<i>13</i>
<i>Figura No. 7. Descarga ELASTIX 5.0.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura No. 8. Configuración ELASTIX 5.0</i>	<i>14</i>
<i>Figura No. 9. Configuración ID: Punto Cali.</i>	<i>15</i>
<i>Figura No. 10. Configuración Dominio de las ciudades seleccionadas: Punto Cali.</i>	<i>15</i>
<i>Figura No. 11. Configuración ID: Punto Bogotá.</i>	<i>15</i>
<i>Figura No. 12. Configuración Dominio de las ciudades seleccionadas: Punto Bogotá.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura No. 13. Configuración ID: Punto Medellín.</i>	<i>16</i>
<i>Figura No. 14. Configuración Dominio de las ciudades seleccionadas: Punto Medellín. ...</i>	<i>16</i>
<i>Figura No. 15. Esquema de la red Bogotá-Medellín- Cali</i>	<i>17</i>
<i>Figura No. 16. Configuración de la IPTV Bogotá.</i>	<i>18</i>
<i>Figura No. 17. Configuración de la IPTV Medellín.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura No. 18. Configuración de la IPTV Cali</i>	<i>19</i>
<i>Figura No. 19. Running configuración Bogotá.</i>	<i>21</i>
<i>Figura No. 20. Running configuración Medellín.</i>	<i>22</i>
<i>Figura No. 21. Running configuración Cali.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura No. 22. Configuración QoS en router sede Bogotá.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura No. 23. Configuración QoS en router sede Medellín</i>	<i>23</i>
<i>Figura No. 24. Configuración QoS en router sede Cali</i>	<i>24</i>



Introducción


IPTV es un servicio que ha sido empleado en diversos campos a nivel mundial como solución a problemas de comunicación para grandes organizaciones, y ha despertado mayor interés por parte del sector industrial, proveedores comerciales y la comunidad investigadora debido a la automatización de servicios de streaming, publicidad y ajustes de que proporcionan una experiencia personalizada al usuario.

En el presente documento analizaremos diversos casos de estudio, utilizando conceptos propios adquiridos a través del estudio de la teoría acerca de las redes, y la interacción práctica de diversos elementos vinculados en la calidad de servicio, señalización y transporte de varios protocolos, que soportan el funcionamiento lógico de esta tecnología.

El proyecto está estructurado en diferentes etapas en donde se revisarán los pasos detallados para la descarga y configuración del software, y la virtualización de las operaciones que tienen como finalidad la solución integral del servicio de Telecomunicaciones (voz, datos y video), que determina la arquitectura de la red, garantizando la integridad, eficiencia y aplicación de políticas de operación, para mejorar la experiencia de servicio, al usuario final.



Objetivos

- 
1. Identificar el plan de una red IP en la arquitectura NGN para el soporte de servicios convergentes.
 2. Establecer los requisitos a nivel funcional de una arquitectura NGN para la interconexión de redes.
 3. Implementar servicios multimedia para un escenario de simulación, aplicando los conceptos de arquitectura funcional y garantizando la QoS.
 4. Explicar mediante un diagrama de bloques el funcionamiento de un servidor de VoIP.
 5. Identificar los beneficios que comporta la migración a una nueva arquitectura de referencia para los distintos actores: usuario final, proveedor de servicio y operadora.
 6. Identificar los aspectos claves sobre la convergencia de servicios y su diferenciación de redes de voz, y datos fijos y móviles.
 7. Evaluar la repercusión de las conclusiones del trabajo práctico de la simulación, sobre servicios y aplicaciones de estudio para entender la tendencia de las redes de nueva generación.
 8. Evaluar los avances tecnológicos de la arquitectura NGN sobre los modelos tradicionales de la competencia entre los productos y servicios.

Actividad Individual

1.1. Explicación del funcionamiento de un servidor de VoIP mediante un diagrama de bloques.

VoIP (Voz sobre Protocolo de Internet, o Voice over Internet Protocol en inglés) es un estándar de telefonía que permite la transmisión de voz sobre una red basada en IP. El uso de una red de VoIP permite que las personas y negocios usen su red IP existente para gestionar sus necesidades de telefonía. Para que esto sea posible debe existir un servidor de VoIP o puerta de enlace para gestionar el tráfico de VoIP y para distribuir las llamadas de la misma forma en la que lo haría un sistema de teléfono análogo. Existen numerosos tipos diferentes de servidores de VoIP, pero tienen la misma funcionalidad básica: proporcionar servicios de VoIP a las personas.

Dado que VoIP es una tecnología relativamente nueva, muchos fabricantes de sistemas telefónicos han tenido que desarrollar hardware adicional para permitir la existencia de los sistemas telefónicos análogos y atender las llamadas de VoIP. Esto asegura que no sea necesario para los negocios sustituir su infraestructura telefónica completa y que puedan añadir funcionalidad de VoIP a su sistema con un costo relativamente bajo. Este hardware adicional permite que tanto los dispositivos de VoIP como los analógicos puedan usar el sistema telefónico.

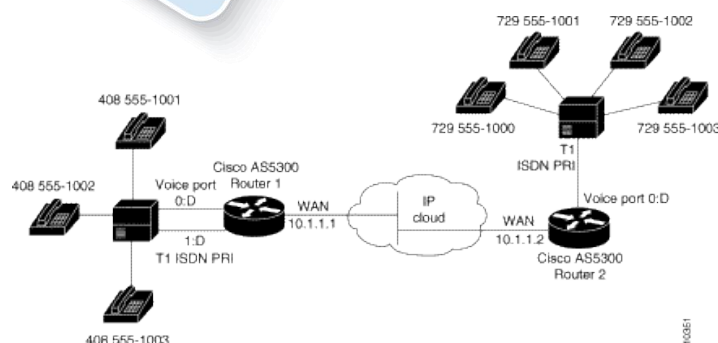


Figura No.1. Diagrama funcionamiento de un servidor VoIP

Muchos fabricantes de teléfonos están creando sistemas telefónicos de IP únicamente para permitir a los negocios el uso de su red IP para transferir todos los datos y el tráfico de voz. Una gran ventaja de esto es que solamente es necesario implementar un tipo de cableado y a menudo los teléfonos de VoIP pueden compartir un cable de red existente con una estación de trabajo. Por lo general estos sistemas telefónicos de VoIP solamente seguirán teniendo una interfaz a una red de telefonía analógica para proporcionar compatibilidad con versiones anteriores.

Dado que VoIP es una tecnología mucho más reciente que la de la telefonía analógica tradicional, es importante que los servidores de VoIP sean capaces de convertir de un protocolo de VoIP a analógico y viceversa. Todos los servidores de VoIP deben ser capaces de hacer lo anterior para permitir la integración entre las llamadas analógicas y las basadas en IP. Esta es exactamente la forma en la que los servicios como "Skype" trabajan, ya que permiten que los clientes de VoIP llamen a números de teléfono analógico regulares.

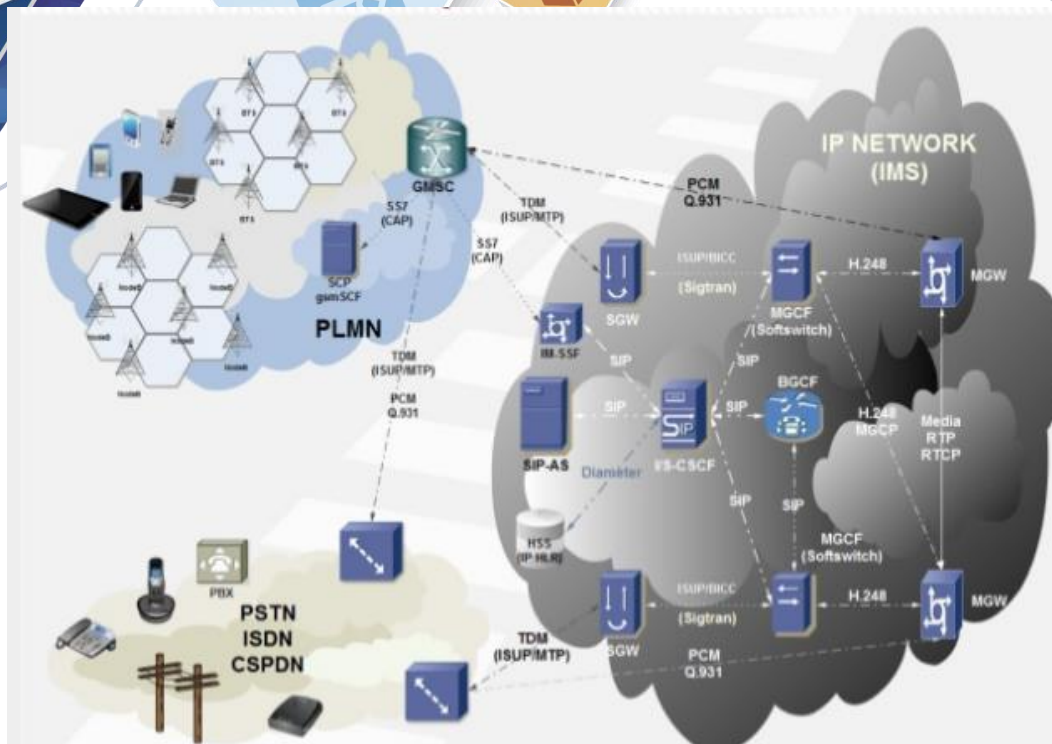


Figura No.2. Configuración práctica de un servidor VoIP

1.2. Elementos y consideraciones requeridas para la implementación del servicio IPTV.

Internet Protocol Television (IPTV) se ha convertido en la denominación más común para los sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión y/o vídeo usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP. Es decir, IPTV no es un protocolo en sí mismo, sino una denominación que engloba algo mucho más amplio.

IPTV se ha desarrollado basándose en el video-streaming. Este sistema consiste en que la reproducción de los clips o las películas no requiere una descarga previa por parte del usuario, sino que el servidor entrega los datos de forma continua, sincronizada y en tiempo real (al mismo tiempo que se envía, se está visualizando el video con su audio).

La IPTV necesita unos valores técnicos para poder prestar su contenido sin inconvenientes, los valores son los siguientes:

- 1.2.1. **Ancho de banda:** Dependiendo del número de decodificadores, la velocidad del internet o telefonía IP (VoIP, deberá ser mayor en cada caso, los más comunes son: 4 Mbps, 7 Mbps, 8 Mbps, 10 Mbps, 12 Mbps, 14 Mbps, 16 Mbps y 18 Mbps. El hecho de que el ancho de banda sea más alto, provoca que la línea ADSL sea más sensible a caídas. Es decir, una línea con un perfil de 4 Mbps, si por ejemplo queda con valores de señal-ruido de 13dB y atenuación de 40, no soporta un perfil de 10 Mbps, ya que provoca mayor atenuación y menos señal-ruido.
- 1.2.2. **Señal-ruido:** Mayor de 13dB para garantizar la estabilidad del servicio, (cuanto más alto el valor, de más calidad será el servicio).
- 1.2.3. **Atenuación:** Menor de 40dB, ya que, si es demasiado alta, el servicio puede tener caídas constantes.

Existen una serie de áreas interrelacionadas para poder ofrecer IPTV, estas son:

- Adquisición de la señal de video.
- Almacenamiento y servidores de video.
- Distribución del contenido.
- Equipo de acceso y suscriptor.
- Software.

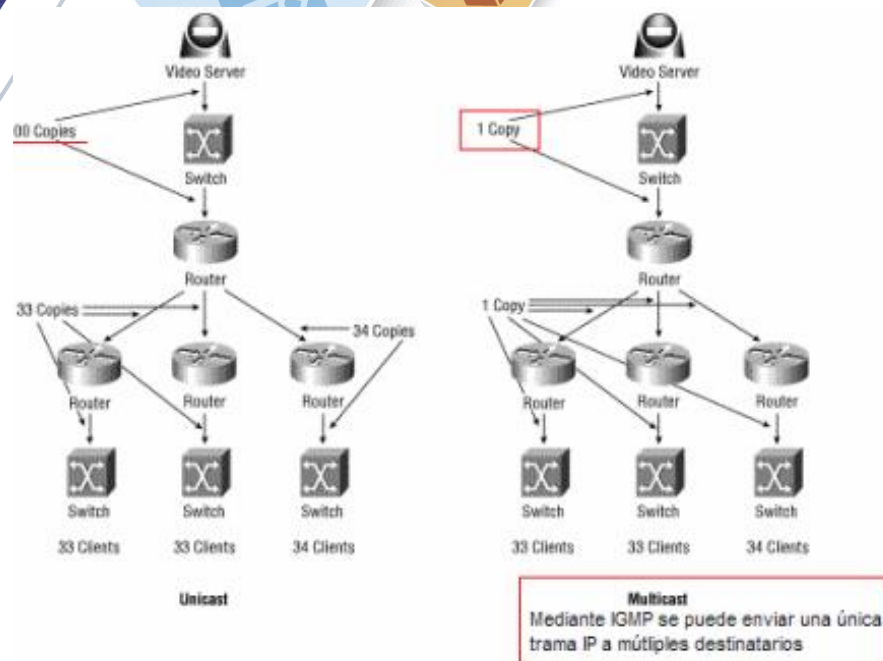


Figura No. 3. Esquema para una red IP

1.3. Características principales de RTSP.

- Protocolo de nivel de aplicación.
- Independiente de la capa de transporte (TCP o UDP).
- No es el encargado de transportar los contenidos.
- Un servidor RTSP necesita mantener el estado de la conexión.
- Compatible tanto con unicast como con multicast.
- Capacidad multi-servidor: Cada flujo multimedia dentro de una presentación puede residir en servidores diferentes.

Actividad Colaborativa

2.1 Conexión MPLS en servidor VoIP ASTERIX o ELASTIX.

Un Call Center para comunicar las ciudades de la red, con los siguientes requerimientos:

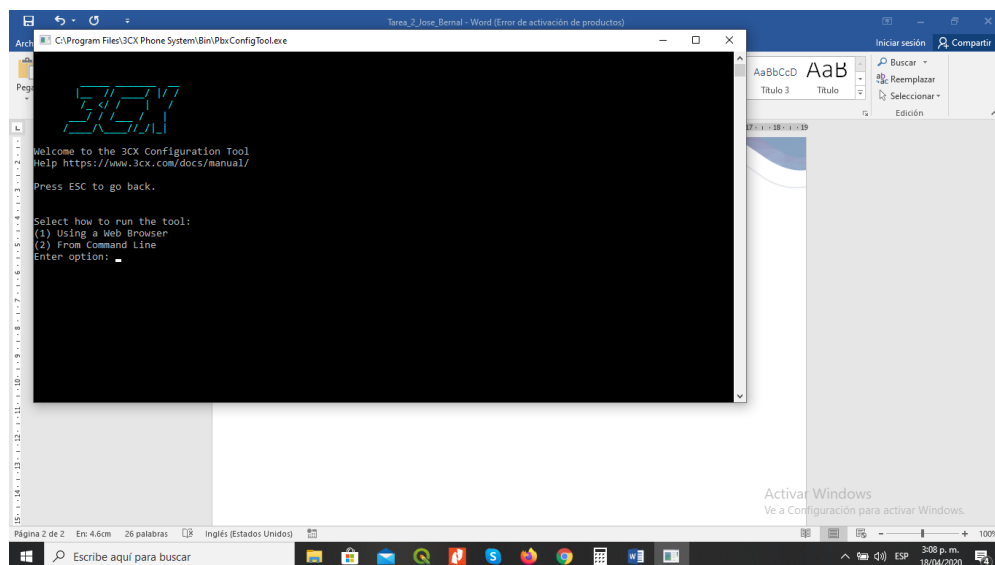


Figura No.4. Evidencia de Instalación 3CX.

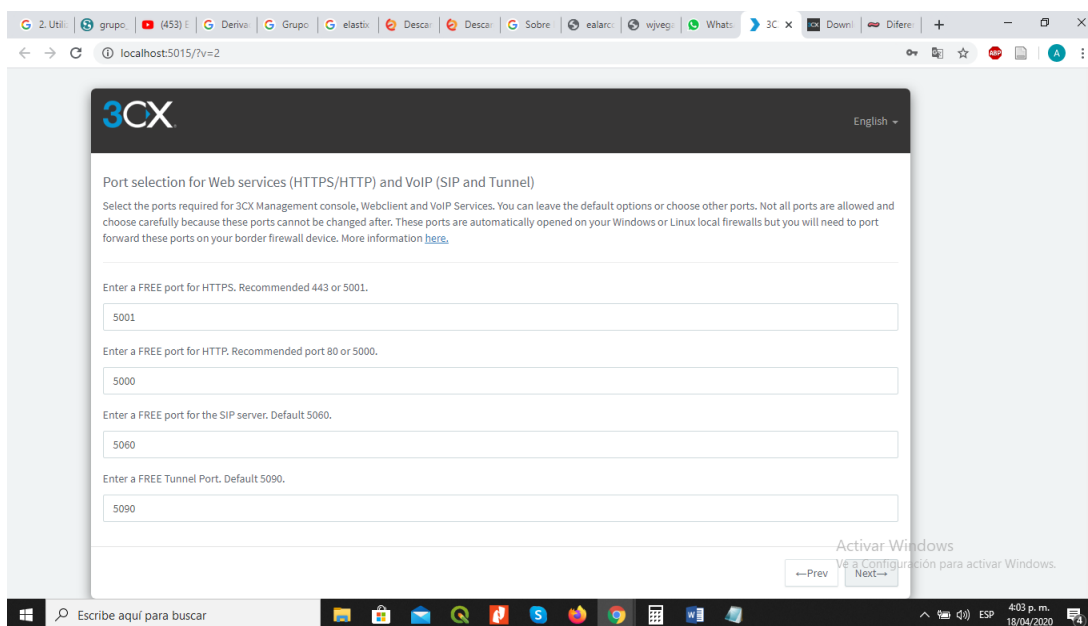


Figura No. 5. Configuración Software

```
Running dahdi_cfg: [ OK ]
[ OK ]
Iniciando el demonio HAL: [ OK ]
Starting monitoring for VG VolGroup00: 2 logical volume(s) in volume group "VolGroup00" monitored
[ OK ]
Iniciando sshd: [ OK ]
Iniciando xinetd: [ OK ]
Iniciando ntpd: [ OK ]
Iniciando mysqld: [ OK ]
Importando la base de datos cyrus-imapd : [ OK ]
Iniciando cyrus-imapd: [ OK ]
Password configuration already present.
Iniciando postfix: [ OK ]
Iniciando httpd: httpd: apr_sockaddr_info_get() failed for IPBX
httpd: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 127.0.0.1 for ServerName
[ OK ]
SETTING FILE PERMISSIONS Asterisk
Permissions Asterisk OK
Starting asterisk: [ OK ]
Iniciando crond: [ OK ]
Starting xfs: [ OK ]
Starting Elastix Port Knocking: [ OK ]
Starting Elastix Update Helper:
```

Figura No. 6. Running Programa

Las imagines dadas son tomadas de la página ELASTIX, y su configuración que al ser dada en 3CX.



Figura No. 7. Descarga ELASTIX 5.0

Conectando una línea inicial que está ubicada en Bogotá como punto de origen de la IP.

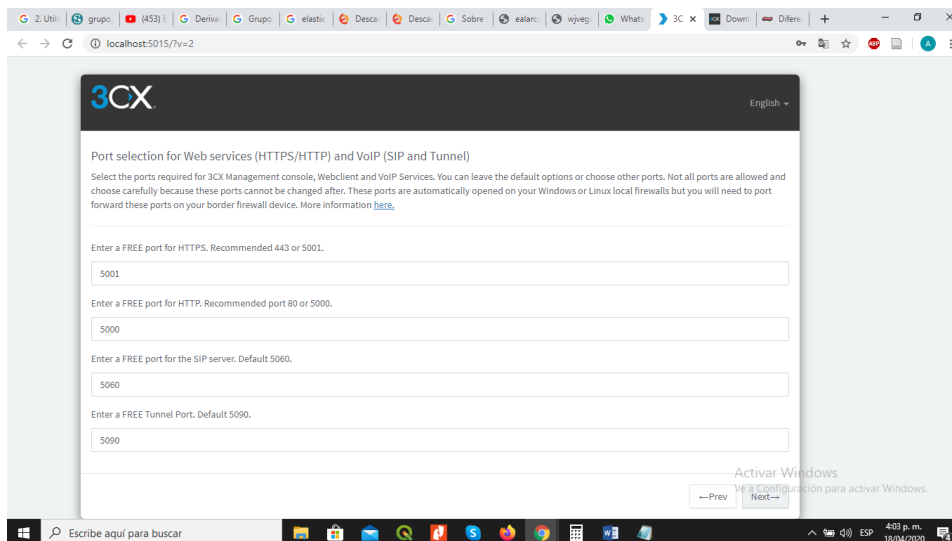


Figura No. 8. Configuración ELASTIX 5.0

Soporte para 80 llamadas simultaneas entre las sedes de la entidad.

Para la virtualización de las operaciones en el XLITE de la configuración de ELASTIX 5.0 tenemos tres ciudades tomando como punto central la ciudad cercana, Bogotá:

- Bogotá, para un número ID 1010.
- Cali, para un número ID 1122.
- Medellín, para un número ID 1340.

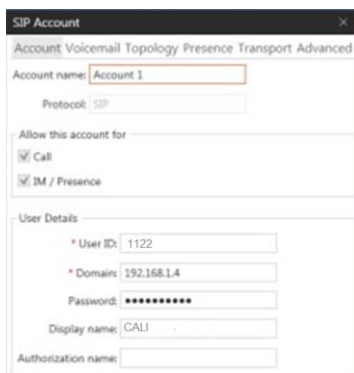


Figura No.9. Configuración ID: Punto Cali.



Figura No.10. Configuración Dominio de las ciudades seleccionadas: Punto Cali.

Account name:	Account 1
Protocol:	SIP
Allow this account for:	
<input checked="" type="checkbox"/> Call	
<input checked="" type="checkbox"/> IM / Presence	
User Details	
* User ID:	1010
* Domain:	192.168.1.4
Password:	*****
Display name:	BOGOTA
Authorization name:	

Figura No.11. Configuración ID: Punto Bogotá.



Figura No.12. Configuración Dominio de las ciudades seleccionadas: Punto Bogotá

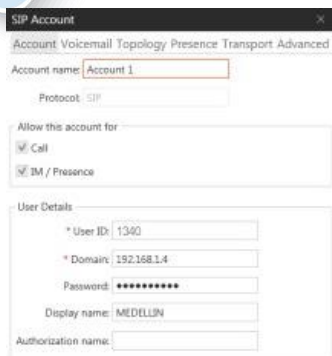


Figura No.13. Configuración ID: Punto Medellín.



Figura No.14. Configuración Dominio de las ciudades seleccionadas: Punto Medellín.

El transporte de datos entre las sedes de la empresa tiene un ancho de banda de 100 Mbps.

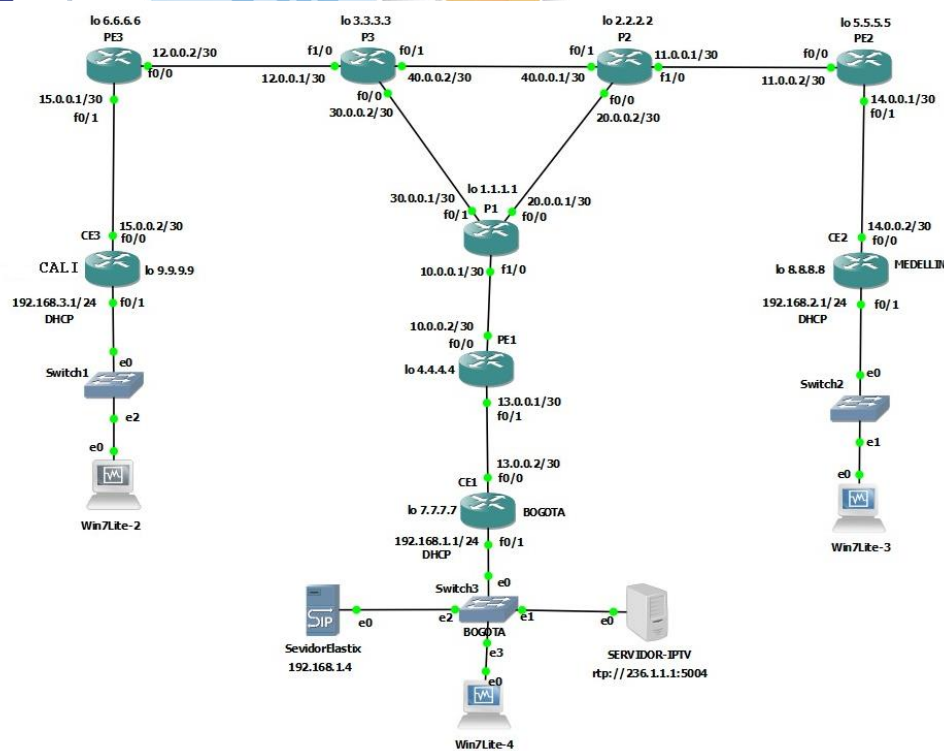


Figura No.15. Esquema de la red Bogotá-Medellín- Cali

Tabla No. 1

Configuración de la IPTV de las sedes.

TIPO DE RED	SEGMENTO	DIRECCION DE RED
CORE MPLS	P1 - P2	20.0.0.0/30
	P1 - P3	30.0.0.0/30
	P2 - P3	40.0.0.0/30
PERIMETRO	P1 - PE1	10.0.0.0/30
	P2 - PE2	11.0.0.0/30
MPLS	P3 - PE3	12.0.0.0/30
CONEXIÓN	PE1 - CE1	13.0.0.0/30
ULTIMA	PE2 - CE2	14.0.0.0/30
MILLA	PE3 - CE3	15.0.0.0/30
	CE	192.168.1.0/24
	CE	192.168.2.0/24
RED LAN	CE	192.168.3.0/24

Configuración de servicio IPTV entre las sedes, el cual permitirá transferir contenidos multimedia.

```

R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#access-list 100 permit udp any any range 16384 32000
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config)#access-list 100 permit udp any any range 16384 32000
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config)#access-list 100 permit udp any any range 16384 32000
R1(config)#access-list 101 permit tcp any any eq 80
R1(config)#access-list 102 permit udp any any range 12000 12255
R1(config)#access-list 103 permit tcp any any range 80 1024
R1(config)#access-list 104 permit udp any any range 5060 8000
R1(config)#end
R1#
*Mar 1 00:52:06.839: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show access list
% Ambiguous command: "show access list"
R1#show access-list
Extended IP access list 100
 10 permit udp any any range 16384 32000
Extended IP access list 101
 10 permit tcp any any eq www
Extended IP access list 102
 10 permit udp any any range 12000 12255
Extended IP access list 103
 10 permit tcp any any range www 1024
Extended IP access list 104
 10 permit udp any any range 5060 8000

```

Figura No.16. Configuración de la IPTV Bogotá.

```

R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#access-list 100 permit udp any any range 16384 32000
R2(config)#access-list 101 permit tcp any any eq 80
R2(config)#access-list 102 permit udp any any range 12000 12255
R2(config)#access-list 103 permit tcp any any range 80 1024
R2(config)#access-list 104 permit udp any any range 5060 8000
R2(config)#end
R2#
*Mar 1 01:10:30.135: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#wr
Building configuration...
[OK]
R2#show access-list
Extended IP access list 100
 10 permit udp any any range 16384 32000
Extended IP access list 101
 10 permit tcp any any eq www
Extended IP access list 102
 10 permit udp any any range 12000 12255
Extended IP access list 103
 10 permit tcp any any range www 1024
Extended IP access list 104
 10 permit udp any any range 5060 8000

```

Figura No.17. Configuración de la IPTV Medellín

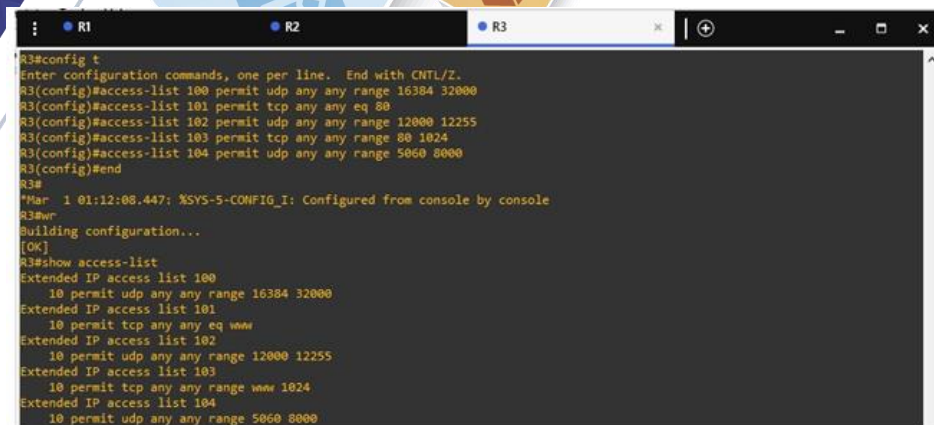


Figura No. 18. Configuración de la IPTV Cali

2.1.1 Código de configuración del servicio IpTV.

Tabla No. 2

Bogotá

```

Enable
Config t
hostname Bogota int lo0
ip add 1.1.1.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0
int f0/0
ip add 10.0.0.1 255.255.255.0 no shut
ip ospf 1 area 0
ip multicast-routing
ip pim rp-addre 10.0.0.1
Interface fa 0/0
ip pim sparse-mode exit
int lo0
ip pim sparse-mode exit
  
```

Tabla No. 3

Medellín

```

Enable
Config t
hostname Medellin int lo0
ip add 2.2.2.2 255.255.255.255 ip ospf 1 are 0
int f0/0
ip add 10.0.0.2 255.255.255.0 no shut
ip add 10.0.1.2 255.255.255.0 no shut
  
```





ip ospf 1 area 0

Tabla No. 4

Configuración de los routers para que soporten multicast

```
ip multicast-routing
ip pim rp-address 10.0.0.2
Interface fa 0/0
ip pim sparse-mode exit
int lo0
ip pim sparse-mode exit
```

Tabla No. 5

Cali

```
Enable
Config t
hostname Barranquilla int lo0
ip add 3.3.3.3 255.255.255.255 ip ospf 1 are 0
int f0/0
ip add 10.0.1.3 255.255.255.0
```

Tabla No. 6

Configuración de los routers para que soporten multicast

```
ip multicast-routing
ip pim rp-address 10.0.1.3
Interface fa 0/0
ip pim sparse-mode exit
int lo0
ip pim sparse-mode exit
```

Tabla No. 7

Configurar LDP

```
R1
router ospf 1
mpls ldp autoconfig
R2
router ospf 1
mpls ldp autoconfig
R3
```


router ospf 1

mpls ldp autoconfig

R1#

router bgp 1

neighbor 3.3.3.3 remote-as 1

neighbor 3.3.3.3 update-source Loopback0 no auto-summary
address-family vpnv4 neighbor 3.3.3.3 activate

R3#

router bgp 1

neighbor 1.1.1.1 remote-as 1

neighbor 1.1.1.1 update-source Loopback0 no auto-summary
address-family vpnv4 neighbor 1.1.1.1 activate

2.2 Plan de calidad QoS definiendo porcentajes sobre el ancho de banda.


- 10% del ancho de banda total para tráfico web
- 15% para tráfico de voz
- 20% para tráfico de streaming de video.

```
Bogota#
Bogota#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:09:03/00:02:26, RP 10.0.0.1, flags: SPL
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list: Null

Bogota#
Bogota#
Bogota#show mpls forwarding-table
Local Outgoing Prefix Bytes tag Outgoing Next Hop
tag tag or VC or Tunnel Id switched interface
16 Untagged 2.2.2.2/32 0 Fa0/0 10.0.0.2
17 Untagged 3.3.3.3/32 0 Fa0/0 10.0.0.2
18 Untagged 10.0.1.0/24 0 Fa0/0 10.0.0.2
```

Figura No.19. Running configuración Bogotá.



```

Medellin#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSOP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:11:02/00:02:47, RP 10.0.0.2, flags: SJCL
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  
```

Figura No.20. Running configuración Medellín.

```

*Mar 1 00:52:46.695: XSYS-S-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSOP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:14:51/00:01:59, RP 10.0.1.3, flags: SJCL
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
FastEthernet0/0, Forward/Sparse, 00:14:51/00:01:59
  
```

Figura No.21. Running configuración Cali

Se configuran las políticas QoS en los Router y se verifican las políticas implementadas en cada uno de ellos.


```

R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#policy-map QoS
R1(config-pmap-c)#class HTTP
R1(config-pmap-c)#priority 200
R1(config-pmap-c)#class RTP
R1(config-pmap-c)#priority 300
R1(config-pmap-c)#class VIDEOIN
R1(config-pmap-c)#priority 200
R1(config-pmap-c)#class VIDEOOUT
R1(config-pmap-c)#priority 200
R1(config-pmap-c)#int f0/1
R1(config-if)#service-policy output QoS
R1(config-if)#end
R1#
*Mar 1 01:32:48.331: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
R1#
*Mar 1 01:32:49.219: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#wr
Building configuration...
[OK]
R1#show policy-map QoS
Policy Map QoS
Class HTTP
Strict Priority
Bandwidth 200 (kbps) Burst 5000 (Bytes)
Class RTP
Strict Priority
Bandwidth 300 (kbps) Burst 7500 (Bytes)
Class VIDEOIN
Strict Priority
Bandwidth 200 (kbps) Burst 5000 (Bytes)
Class VIDEOOUT
Strict Priority
Bandwidth 200 (kbps) Burst 5000 (Bytes)

```

Figura No. 22. Configuración QoS en router sede Bogotá

```

R2#
R2(config-pmap-c)#class HTTP
R2(config-pmap-c)#priority 200
R2(config-pmap-c)#class RTP
R2(config-pmap-c)#priority 300
R2(config-pmap-c)#class VIDEOIN
R2(config-pmap-c)#priority 200
R2(config-pmap-c)#class VIDEOOUT
R2(config-pmap-c)#priority 200
R2(config-pmap-c)#int f0/1
R2(config-if)#service-policy output QoS
R2(config-if)#end
R2#
*Mar 1 01:34:17.051: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
R2#
*Mar 1 01:34:18.135: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#wr
Building configuration...
[OK]
R2#show policy-map qos
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R2#show policy-map qos
R2#show policy-map QoS
Policy Map QoS
Class HTTP
Strict Priority
Bandwidth 200 (kbps) Burst 5000 (Bytes)
Class RTP
Strict Priority
Bandwidth 300 (kbps) Burst 7500 (Bytes)
Class VIDEOIN
Strict Priority
Bandwidth 200 (kbps) Burst 5000 (Bytes)
Class VIDEOOUT
Strict Priority
Bandwidth 200 (kbps) Burst 5000 (Bytes)

```

Figura No. 23. Configuración QoS en router sede Medellín

```

R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#policy-map QoS
R3(config-pmap)#class HTTP
R3(config-pmap-c)#priority 200
R3(config-pmap-c)#class RTP
R3(config-pmap-c)#priority 300
R3(config-pmap-c)#class VIDEOIN
R3(config-pmap-c)#priority 200
R3(config-pmap-c)#class VIDEOOUT
R3(config-pmap-c)#priority 200
R3(config-pmap-c)#int f0/1
R3(config-if)#service-policy output QoS
R3(config-if)#end
R3#
*Mar 1 01:35:54.339: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
R3#
*Mar 1 01:35:54.971: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#wr
Building configuration...
[OK]
R3#show policy-map QoS
Policy Map QoS
Class HTTP
  Strict Priority
  Bandwidth 200 (kbps) Burst 5000 (Bytes)
Class RTP
  Strict Priority
  Bandwidth 300 (kbps) Burst 7500 (Bytes)
Class VIDEOIN
  Strict Priority
  Bandwidth 200 (kbps) Burst 5000 (Bytes)
Class VIDEOOUT
  Strict Priority
  Bandwidth 200 (kbps) Burst 5000 (Bytes)

```

Figura No. 24. Configuración QoS en router sede Cali



Conclusiones

Una de las principales ventajas que ofrece la comunicación VoIP es que las llamadas telefónicas a través de Internet no incurren en un gasto superior al que el usuario realiza por su conexión a Internet.

Con VoIP logra es un mejor aprovechamiento del ancho de banda disponible, generalmente sin un uso específico.

VoIP posibilita desarrollar una única red convergente que se encargue de cursar todo tipo de comunicación, ya sea voz, datos, video o cualquier tipo de información.

La telefonía IP no requiere el establecimiento de un circuito físico durante el tiempo que toma la conversación, de esta manera todo elemento necesario y que intervienen en la realización de una llamada pueden ser utilizados.


IPTV está dado para generar una imagen de alta calidad, y una variedad práctica de opciones de programación, tales como la interactividad, la creación de redes, integración de operaciones, entre otras optimizaciones de recursos.

IPTV utiliza un mejor nivel de compresión que el actual estándar de televisión digital (FTA). Esto significa que no sólo son los tamaños de archivo que se envía a su televisor más pequeño en tamaño, la calidad de la imagen de TV es más alta.

Las aplicaciones implementadas en cada arquitectura NGN (Servidor SIP, Proxy SIP y Usuario SIP) facilitan el despliegue de este servicio en escenarios reales, con mayor número de conexiones y más complejos. La sencillez de implementación especialmente la del cliente, elimina la complejidad que guarda la generación de las cargas SDP y de la cabecera de los mensajes SIP, mostrando únicamente los parámetros necesarios para la petición de una troncal SIP.

Bibliografía

- Amatriain, J. G. (n.d.). IPTV. Protocolos empleados y QoS, 1. Recuperado de https://www.tlm.unavarra.es/~daniel/docencia/rba/rba06_07/trabajos/resumenes/gr16-QoSEnIPTV.pdf.
- Calidad de servicio (QoS) en un router Cisco, a partir del minuto 18:03 se visualiza esta parte, Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=prvaYd2MUM0&t=6s&list=PL0bkKrGaLCQVvyQptv_HHRGKzQIqypV59&index=4 Bolger
- Cómo configurar IPTV en VLC Media Player. (2017, March 19). [Video file]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=36Cu8xOj2uk>. Televisión por internet.
- Descubre la noción del protocolo de servidor VOIP por Adminfon | Jul 5, 2019 | Telefonía VoIP, rescatado de: <https://www.fonvirtual.com/blog/servidor-voip/>
- Gallón, A. R. (2012). Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo (MPLS). In Universidad del Cauca Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones Departamento de Telemática (1st ed., Vol. 1). Recuperado de <http://dtm.unicauca.edu.co/pregrado/conmutacion/transp/8-MPLS.pdf>.
- García, A. A., & Cuellar, J. C. (2012, septiembre 6). Calidad de Servicios en Proveedores de Servicios IPTV. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/270589568_Calidad_de_Servicio_en_Proveedores_de_Servicios_IPTV.
- Lavado, G. (29 de 01 de 2015). *Slideshare*. Obtenido de Calidad de Servicio IP- MPLS v2.2: <https://es.slideshare.net/GianpietroLavado/calidad-de-servicio-ip-mpls-v22>



Rottman, K. R. (2010). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE IPTV, MEDICIÓN Y GESTIÓN, en UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA. Recuperado de

http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103933/cf-rottmann_k.pdf?sequence=3&isAllowed=y. (Accessed 2020-9-20).

Tisu, K. (2015, January 3). Instalar y Configurar Servidor de Telefonía IP utilizando Elastix - Tutorial Completo [Video file]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=218my2f3K2o>.